

瀬戸内海沿岸の石材産地における産業構造の変遷

History and present of the building stones and the quarries around the Seto Inland Sea, southwest Japan

乾 睦子^{1*}

Mutsuko Inui^{1*}

¹ 国土館大学理工学部

¹School of Science and Engineering, Kokushikan University

日本列島の基盤となっている岩石は、地域の自然を構成する重要な要素であると同時に、石材や地下資源として地域の産業を支えてきた面もある。たとえば瀬戸内海沿岸には多くの花崗岩体が分布しているため、花崗岩石材の採掘場が集中する大産地である。西洋建築が導入された明治、大正、昭和初期にかけては首都圏の主要な建築物に多くの美しい石材を供給してきた。しかし、現在は安価な輸入製品に圧倒され、少なくとも建材としてはほとんど市場で国産石材を見ることができなくなっている。そこで本研究ではまず、瀬戸内海沿岸に分布する石材産地と、その産地の石材がどの建造物に用いられたか、今どこで見ることができるかをなるべく多く情報収集した。次に、それらの産地のいくつかを訪問してヒヤリング中心の調査を行い、瀬戸内海沿岸部と島々の地理的な条件も含めて石材産地の歴史と現状を明らかにした。

産地調査は主に、現在も墓石や灯籠用の石材を産出し続けている花崗岩の産地で行った。石材採掘・加工業者数は大幅に減少している産地が多いが、瀬戸内海沿岸部には墓石や灯籠、彫刻材料として花崗岩を採掘している採石場がまだ多く残っているからである。それらの産地の中には、当初から墓石灯籠等を主に生産していた産地と、もともとは建材を主に生産していたが建材需要の減少により墓石を主とするようになった産地とがあった。日本の石材産業が縮小した経緯として、単純に海外製品が安価であったというだけではなく、日本の石材産業全体が海外に加工拠点を移したことによって国内の産業構造が変化したことなどが分かった。また、岩石の石材としての性質（色その他の見た目など）以外にも、採掘する際の都合（キズの多さ、目の方向など）、社会的要因（市街地からの距離、土地の所有者と採掘業者との関係など）が産地間の違いを生む要因となっていることが分かった。

キーワード: 石材, 花崗岩, 瀬戸内海, 採石場, 墓石, 産業構造

Keywords: building stone, granite, Seto Inland Sea, quarry, tombstone, headstone

日本におけるプレートテクトニクスを受容と「日本沈没」、 Acceptance of plate tectonics in Japan and "Sinking of Japan"

芝崎 美世子^{1*}

Miyoko Shibazaki^{1*}

¹ 大阪市立大学

¹Osaka City University

1973年に発表された小松左京の長編「日本沈没」は、空前の大ベストセラーとなり、同年12月公開の映画「日本沈没」も、翌年の興行収入第一位(邦画部門)を記録して大ヒットとなった。このような自然災害を扱ったSFパニック映画では、リアルな現実描写や地球科学についての最新理論が用いられる一方で、しばしば奇想天外な「IF」設定が挿入される。例えば、2004年公開の「デイ・アフター・トゥモロー」では、地球温暖化によって海流に変化が起き、急激に氷河期がやってくるが、海洋大循環などの地球科学が詳しく語られる一方で、物語の進行に伴って環境変化はきわめて急速になり、結局、寒波はわずか数十時間で襲ってくる。「日本沈没」では、プレート運動によって日本列島はわずか一年で失われてしまう。このような急展開や架空設定は、ドラマの盛り上がりには貢献するが、そこで描かれる地球科学理論は、こうした空想仮説も含めて一般社会への理解と認知を進めていく。「日本沈没」の大ヒットは、プレートテクトニクス一般への普及を進めたと言われている。

一方、科学コミュニティにおける新しい理論の導入は、科学的な実証研究と議論を必要とする。地質学におけるプレートテクトニクス理論の導入は、1969年に世界的に始まり、日本でも1970年代前半から日本列島の地質構造史を再構築する動きが始まって、1980年代以降の“放散虫革命”と呼ばれる爆発的な研究の進展へとつながったが、こうした議論や研究は、あまりに専門的すぎるためにしばしば外部からは見えにくい。日本におけるプレートテクトニクスは、SF映画のヒットや雑誌の特集などによって、急速に一般社会で認知されていたが、その一方で、複雑な付加体や日本海拡大などの実証的な研究が必要であった地質学では、その受容が相対的に遅れて見える傾向にあった。これは、導入期における議論に見られるように、「まだ仮説である」という「認識のずれ」としても表れている。しかし、個々のコミュニティにおいて、新しい科学理論がどのように「仮説」から「定説」へと進んだのかを考察することはたいへん重要であり、今後こうした社会的な背景による影響も含めて、詳しく検討する必要があると思われる。

キーワード: プレートテクトニクス, 科学史, 映画, 「日本沈没」

Keywords: plate tectonics, science history, movie, Nihon Chinbotsu

現代科学とその営みのモデル：dual Feedback Loop Operator (dFLO) A model of modern science and its working: Dual Feedback-Loop Operator

熊澤 峰夫^{1*}, 中尾 央², 上野 ふき², 平理 一郎³, 吉田 茂生⁴, 野内 玲², 戸田山 和久²

Mineo Kumazawa^{1*}, Hisashi Nakao², Fuki Ueno², Riichiro Hira³, Shigeo Yoshida⁴, Rei Nouchi², Kazuhisa Todayama²

¹ 名古屋大学理学部, ² 名古屋大学大学院情報科学研究科, ³ 東京大学大学院医学研究科, ⁴ 九州大学大学院理学研究科
¹School of Science, Nagoya University, ²Graduate School of Information Science, Nagoya University, ³Graduate School of Medicine, University of Tokyo, ⁴Graduate School of Science, Kyushu University

昨年(2012)のこのセッションでは、地球の進化研究の理解から導いた科学哲学における自然な世界観を提示した。それでは、科学とは、自然の情報をわれわれの理解空間に写像する操作として理解すると好都合であり、また、将来の科学では、自己実験までを情報取得に含めることになる、という科学観を示した。本年は、前報のモデルにさらに検討を加えて、科学の営みの現象論的マクロモデルを提案する。このモデルでは、科学を、集団知形成をめざして二つのフィードバックループを備えた情報機能をもつ演算子 'dual Feedback-Loop Operator' とみて、dFLO とアクロニムで呼ぶことにする。このd FLOによって、われわれは「自然世界 W」の「人間集団の理解空間への写像 M」を得る。簡単な表示は、 $M = d FLO \cdot W$ 、ただし、 W =入力、 M =出力。

現代の科学は著しく専門分化して、一見蛸壺にみえる極めて多数の分野の科学が相互にかなり強い相互作用をしながら、前例にない速度で、わが宇宙の摂理をわれわれの理解空間に写像しはじめた(地球史上の重大事件)、といえよう。群生動物であるわれわれ人間集団の認識論的な機能を考える。科学研究を社会の重要な資質と位置づけている社会集団では、特段に科学の専門教育を受けていない市民まで、この宇宙が137億年前に突然発生して膨張し、星ができてその一つの星のまわりの小さな星の上に発生した自己複製分子の末裔がわれわれ自身だ、と思っている。理屈は知らないPCRとか呼ぶ装置を使い、内部仕様は知らないタッチパネル操作で、AとBはどのくらい昔に系統分化したのか研究できる。われわれはこういう「科学現象」をいかに理解するとよいのか検討してきた。

このレベルにおける現象の要素還元論の極限は、脳神経系を構成するネットワークの相互作用によってわれわれの認識を生み出すニューロンの活動とその分子レベルでのメカニズム研究であろう。一方、その対極にある総合的なマクロ現象論としては、多数職能人間集団と各種の観測・分析・計算ツール群などの情報機能をもつ演算子群ネットワークシステムであると見る。このシステムが人間社会と共進化変遷したものが現在の科学(分科した機能を持つ学)である。このモデルでは、人間の限られた脳機能を専門分化させて節約し、分化した脳、分科した方法をツールキットとして統合する情報集団知形成システムが科学だ。十全な科学では、この情報機能演算子に「観測ループ」(OBL:世界の情報を観測的に取得する)と「モデリングループ」(WHL:作業仮説をつくって、その観測可能な帰結を導く)という二つのフィードバック経路が機能的に組み込まれている。これは仮説演繹法と似ているが、このモデルでは、OBLとWHLの両者の共刷新が本質的だ、という主張を明示したものである。科学はすべての自然現象に対峙するので、個別研究対象と方法は際限なく小さな分科をしてゆく。これは脳やツールの機能節約を分担(分科)という方法の導入の結果である。多細胞生物では異なる機能を持つように分化した細胞と組織がリンクした全体が、さまざまな高度な機能と適応能力をもつが、科学もこれと似ているのは、多分共通の原理が働いているからであろう。

今回の学会発表では、この科学モデルの科学哲学としての位置付けを野内らが、また、現実の個別的な研究分野の具体的問題適用事例については、大谷らが報告する。個別の研究や知識が社会集団の集団知として統合され発展していく過程は、人工生命の研究分野で扱われている。そこで扱われる構成論的方法は、WHLの重要な要素であり、その具体的な研究例については、次に上野らが報告する。

キーワード: 科学哲学, 科学のモデル

Keywords: philosophy of science

2 経路フィードバック演算子 dFLO のケース・スタディ - 構造推定における観測データ取得手法と逆解析手法の最適設計

A case study of the dFLO - Optimal designing of the data acquisition and the inverse problem on the structure estimation

大谷 隆浩¹, 永井 亨^{2*}, 熊澤 峰夫³, 石井 克哉²

Takahiro Otani¹, Toru Nagai^{2*}, Mineo Kumazawa³, Katsuya Ishii²

¹ 名古屋大学大学院情報科学研究科, ² 名古屋大学情報基盤センター, ³ 名古屋大学理学部

¹Graduate School of Information Science, Nagoya University, ²Information Technology Center, Nagoya University, ³School of Science, Nagoya University

地殻の構造解析や人工構造物の耐震・安全性評価などでは、加振応答としての観測データの逆解析から、対象の構造あるいは構造パラメータを正確に決定したい。これは、地震予測、防災、減災の研究にとって重要な課題だが、質的にも量的にも十分な観測データが得られていない上に、まっとうな解析方法が確立しているとは言えない。

観測技術については、周波数領域における伝達関数を取得する「周波数コム計測 by アクロス」が提案されて、一部ではすでに稼働しているが、取得情報の持つ情報量が、推定したい構造情報にくらべて、まだ小さいのが現状である。しかも、限られた条件のもとで、どのような仕様の観測データをどのように取得すると、逆解析に有効か、という観測戦略（観測デザイン）の的確な体系的な研究は未開拓である。

一方、逆解析手法もまださまざまな未開発問題をかかえている。順問題計算のアルゴリズムは、地震学では、通常有限要素法あるいは有限差分法による波動伝搬の時間積分である。しかし、精度の高い観測データが周波数領域で得られるので、観測とデータ解析が統合的にデザインされているわけではない。また、構造物の場合には、周波数領域でデータを得る合理的な理由があるが、的確なモード同定をして、それに整合する順逆問題の解析戦略とそれを支える方法は、まだ素朴な段階にある。

本研究では、周波数領域データの取得技術自体は既得であることを前提に、その観測運用戦略と順逆問題解決戦略の相互関係を基本的なところから詰める研究を報告する。それは、この目的にむけた2経路フィードバック演算子(dFLO)の最適設計の問題である。このdFLOは、基本的に観測データとモデル計算結果の差を表現する目的関数のデザインの問題であり、観測データを構造パラメータに変換する演算子である。そのフィードバック回路中で観測データの取得仕様とモデリングにおけるパラメータ選択設定のすべてを、逐次刷新する。それによって、目的関数のデザインも刷新される。

キーワード: 科学哲学, 構造推定

Keywords: philosophy of science, structure estimation

レビュー：Collective Intelligence（集合知，集団知）の諸研究 A review of recent studies on "Collective Intelligence"

上野 ふき^{1*}, 有田隆也¹, 熊澤 峰夫²

Fuki Ueno^{1*}, Takaya Arita¹, Mineo Kumazawa²

¹ 名古屋大学大学院情報科学研究科, ² 名古屋大学理学部

¹Graduate School of Information Science Nagoya University, ²School of Science Nagoya University

地球の歴史を概観すると、自己複製分子から単細胞のバクテリアを經由して多細胞の多様な種が形成され、論理思考を行う多細胞の群棲動物まで進化してきたことがわかる。この群棲動物の代表がヒトである。さらに、ヒトが科学を始めた事と科学の爆発的進化は地球史上の大事件として、第7事件と呼ばれている（熊澤: 2002）。現在、爆発的進化を遂げた科学は多くの生命を操作する事ができるまでになっており、科学者、専門家の社会的役割や責任は年々重くなっている。如何に科学技術が進歩したとしても、それを利用する人間自身の思考と行動の制御ができなければヒトが絶滅する可能性も高い。本研究では、社会性の高い群棲動物が有している Collective Intelligence（集合知，集団知）と呼ばれる機能に焦点をあてる。

現在、情報化社会の実現によって人間社会のあり方は急速に変化している。情報（知識，知恵，アイデア）を資源ととらえ、上手に活用するグループが競争力を高め、新しいアイデアや技術を生み出している。その理由の1つに、一般的な人々の集団による予測が数人の専門家の答えより優れている事が判明したことがあげられる（Page: 2004, Surowiecki: 2005）。これは Collective Intelligence と呼ばれ、その概念はデータマイニングなどのシステムで活用され、私たちの判断に影響を与えている。例えば、グーグル検索システム、Wikipedia、株価予測、最適解の発見方法、クラスタリングなどがある。一人の指導者や専門家、天才の判断より、一般市民の知的な共同作業から作られる Collective Intelligence が社会の方向性を決める時代になったと言っても良いだろう。

しかし一方で、多くの人間が集まったとき、空気や常識のようなものが生まれ、より良い判断ができなくなる事も分かっている（Darley and Latane: 1968）。それらは群集心理、傍観者効果、全体主義のエゴ等と呼ばれている。

以上の事から、これまでの蓄積的な知識としての情報を活用するだけではなく、リアルタイムで Collective Intelligence を引き出し、かつ、群集心理に陥らない状態が理想である事がわかる。“知識，多様性，破壊”の3つに重点を置いて、群集心理を抑えた上での Collective Intelligence 活用を実践し始めている企業もある（Lesser, Ransom, Shah and Pulve: 2012）。

このように、Collective Intelligence の重要性は認識されているものの、その概念や仕組みについてはまだ議論の段階であり用語も様々である。本研究では、近年の人工生命・人工知能研究における集団知形成モデル、特に人間に特化したモデルの諸研究をレビューし、科学を営むヒトについて考察する。

キーワード: 集団知（集合知），群集心理, 人工生命, 人工知能

Keywords: Collective Intelligence, Crowd Psychology, Artificial Life, Artificial Intelligence

地震災害に関する新聞報道のフレーミング Framing of Japanese newspaper in reporting issues of seismic disaster

山田 耕^{1*}
Kou Yamada^{1*}

¹ 早稲田大学大学院政治学研究科

¹ Graduate School of Political Science, Waseda University

Mass-media is an important tool for the transfer of scientific and technological information, concepts, and ideas to public. Generally, there are two types of scientific and technological knowledge; One is strongly linked to political issues and the building of social infrastructure, and the other is fundamental researches leading to the cultural enrichment. In Earth and Planetary Sciences, the former is mainly risk information of natural disasters, such as global warming, earthquake and volcano. Various kinds of information in Earth and Planetary Sciences are delivered via mass-media to public and they make a contribution to the public understanding of Earth and Planetary Sciences and the improvement of social life. Here, this study examines how the scientific knowledge of seismic disasters is pictured by mass-media with use of the content analysis.

To prevent the seismic disaster, it is essential to improving disaster preparedness and management in peacetime. Seismological researches have been indeed powerfully promoted at universities and others in the earthquake-prone country, Japan and some laws have been created on the base of many seismological results. Because these laws significantly control the social living through the disaster prevention education, public works, and so on, efforts to rank each law in order of importance have to proceed under the national consensus. Then, it requires public to have primary seismological knowledge to some extent when advancing countermeasures to prevent the seismic disaster. As the prime means of communication between government agencies, seismologist, and the general population, mass-media plays an important role in the process that the public perceives a potential seismic risk. From this view point, it is crucial to comprehend how seismological knowledge is portrayed and covered in mass-media coverage.

In this study, in order to reveal how Japanese mass-media frame scientific information about conceivable seismic risk, this study focuses on seismic disasters which occur in foreign countries. The reason why the coverage of Japanese mass-media for seismic disasters in foreign countries is adopted as the subject of research in this study is explained by following three points:

(1) Because there are few political issues which Japanese government should deal with, it may be easier to find out the media framing of seismological information.

(2) There may be enough time to constitute what people have opinions about Japanese insufficient strategies by checking foreign responses for seismic disasters through mass-media.

(3) The seismic disaster which is one of most important issues in Japan is of considerable concern in Japanese mass-media.

Here, the content analysis of newspaper coverage for the Sumatra Earthquake in late 2004 is performed. Various questionnaire results pointed out that the most popular mass-media for a whole generation of people is the television and newspaper. All articles published in newspapers are recorded, classified and indexed separately. Moreover, the reproducible result can be obtained because the database of Japanese newspapers is exhaustively complete. The typical national newspapers in Japan are Asahi Shimbun, Mainichi Shimbun, and Yomiuri Shimbun, which are called three major newspapers, and they have a circulation of several million. Hence, it is thought that the nature of newspaper coverage of the seismological knowledge can be significantly outlined by the content analysis for three major newspapers. In this study, both qualitative and quantitative studies are used. In the quantitative study, the articles are categorized by the Self-Organizing Maps method. In this presentation, the author introduces the findings from the content analysis and discusses which kinds of issue newspapers are likely to select.

キーワード: 新聞報道, 地震災害, 科学コミュニケーション, フレーミング, リスクコミュニケーション, 内容分析

Keywords: newspaper, seismic disaster, science communication, framing, risk communication, content analysis